# **PCT**

# WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

Veröffentlichungsdatum:

WO 98/39106 (51) Internationale Patentklassifikation 6: (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **A2 B06R** (43) Internationales 11. September 1998 (11.09.98)

PCT/DE98/00611 (21) Internationales Aktenzeichen:

(22) Internationales Anmeldedatum: 3. März 1998 (03.03.98)

(30) Prioritätsdaten:

297 03 843.5

4. März 1997 (04.03.97)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser FÜR INNENHOCHDRUCKVER-GESELLSCHAFT FAHREN MBH & CO. KG [DE/DE]; Industriestrasse 20, D-73441 Bopfingen (DE).

(72) Erfinder; und

- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KLAAS, Friedrich [DE/DE]; Achalmstrasse 24, D-73432 Aalen (DE). STÜTZEL, Peter [DE/DE]; Bischof-Fischer-Strasse 82, D-73430 Aalen
- NEIDL-STIPPLER, Cornelia; Rauchstrasse 2, (74) Anwalt: D-81679 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, GW, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD,

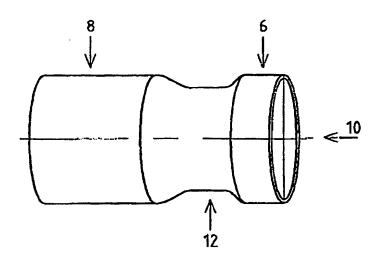
#### Veröffentlicht

Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

- (54) Title: DEFORMATION ELEMENT, METHOD FOR ITS PRODUCTION AND ITS USE
- (54) Bezeichnung: DEFORMATIONSELEMENT, VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG UND SEINE VERWENDUNG

#### (57) Abstract

The invention concerns a deformation element for the controlled dissipation of energy with an inelastically deformable hollow part having at least one prefabricated depression (12) which acts as a predetermined buckling point when an impact having a force component in a direction perpendicular to the depression (12) is applied. The invention also concerns a method of producing this deformation element by: introducing or partially introducing into a mould a pipe which has optionally already been bent; applying internal high pressure; removing the reshaped part and optionally subjecting it to mechanical further or after-treatment, for example by laser or by honing. The invention further concerns the use of these deformation elements as



lateral reinforcement pipes for vehicles, deformation elements between vehicle bumpers and side members, steering column elements, and supports.

#### (57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Deformationselement zur kontrollierten Dissipation von Energie mit einem inelastisch verformbaren Hohlteil mit mindestens einer vorgefertigten Vertiefung (12), die eine Soll-Knickstelle bei einem Stoß mit einer Kraftkomponente in Richtung senkrecht zur Vertiefung (12) ist, ein Verfahren zu seiner Herstellung durch: Einbringen oder teilweises Einbringen eines - ggf. vorgebogenen - Rohrs in eine Form; Anlegen von Innenhochdruck; Herausnehmen des umgeformten Teils und ggf. mechanisches Nachoder Weiterverarbeiten, bspw. durch Laser oder Hohnen sowie die Verwendung dieser Deformationselemente als Seitenverstärkungsrohre für Fahrzeuge, Deformationselemente zwischen Stoßfänger und Längsträger von Fahrzeugen, Lenksäulenelemente, Träger.

# LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
ΑT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
ΑU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	-	Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	zw	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen	2111	Ziiiloauwe
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

BNSDOCID: <WO\_\_\_\_9839106A2\_I\_>

# Deformationselement, Verfahren zu seiner Herstellung und seine Verwendung

Die Erfindung betrifft ein Deformationselement zur kontrollierten Dissipation von Energie, die mit einer Komponente in Richtung der Deformationselementlängsachse auftrifft, ein Verfahren zu seiner Herstellung und seine Verwendung.

Deformationselemente sind bspw. aus der DE-A-38 36 724, der DE-A-20 42 931 sowie aus der EP-A-0467340 bekanntgeworden.

Diese bekannten Deformationselemente waren mehrteilig aufgebaut und erforderten einen hohen Herstellungsaufwand, der komplizierte Teile schaffte. Dies führte zu unerwünscht hohen Gewichten dieser Teile - insbesondere, wenn eine erhöhte Knickfestigkeit bzw. Belastbarkeit erwünscht war.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einfachere und leichtere Deformationselemente zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Deformationselement zur kontrollierten Dissipation von Energie mit einem inelastisch verformbaren Hohlteil mit mindestens einer vorgefertigten Vertiefung, die als Soll-Knickstelle bei einem Stoß mit einer Kraftkomponente in Richtung senkrecht zur Vertiefung wirkt, gelöst.

Dabei wird Aufprallenergie über einen längeren Zeitraum in Verformungsenergie umgewandelt, wodurch die negative Beschleunigung des Teils verzögert wird und dadurch bspw. Insassen geschützt werden können. Ferner wird dadurch eine Verformung an bestimmten, vorbestimmten Bereichen - bspw. außerhalb einer Fahrgastzelle, dem Kraftstofftank oder dem Motor - ermöglicht, so daß diese sensiblen Bereiche dadurch gesichert werden können.

Es kann bevorzugt sein, daß die mindestens eine Vertiefung in einem wellenartig geformten Bereich vorliegt, wobei sich das Deformationselement bei einem Stoß in Deformationsrichtung in dem wellenartig geformten Bereich balgartig zusammenfalten kann.

Es kann aber auch - bspw. für Längsträger mit Seitenaufprallschutz bei Kraftfahrzeugen - mindestens eine longitudinal verlaufende Vertiefung vorgesehen sein. In diesem Fall ist dieser Träger dann durch Querkräfte definiert verformbar, während er gegenüber Längskräften widerstandsfähig ist.

Es kann auch mindestens eine transversale Vertiefung vorgesehen sein. Dies ist bspw. bei balgartig gefalteten Bereichen der Fall, bei denen sich beim Aufprall dieser balgartige Teil inelastisch zusammenfaltet.

Die mindestens eine Vertiefung kann auch stufenartig sein, so daß sich der obere Bereich der Stufe in den unteren Bereich bei Deformation einschiebt.

Es ist aber auch möglich, diese Vertiefungen als vorgeformte Bereiche, in denen sich das Deformationselement bei Aufprall mit einer Kraftkomponente entlang seiner Längsachse zusammenschiebt und dadurch noch während dieser Deformation gegenüber Ausknicken geschützt ist.

Bevorzugt bestehen erfindungsgemäße Deformationselemente aus einem kaltverformbaren Material, das bevorzugt eine Kaltverfestigung beim Umformen erfährt. Dafür bietet sich bspw. Stahl, wie ST 34 oder ST 52, ST 30, ST 40, Tiefziehstähle, Leichtmetall, Aluminium, Magnesium, Titan oder einer Legierung derselben oder aus faserverstärktem Material an. Es kann aber auch - je nach Anwendungszweck - aus geeigneten Kunststoffen hergestellt werden, die dem Fachmann geläufig sind. Bevorzugt wird das Deformationselement mittels des IHV-Verfahrens zumindest teilweise aus Metall hergestellt.

Häufig weist es an mindestens einem Ende des hohlen Deformationselements ein Anschlußprofil auf, das angeformt sein kann.

Besonders bevorzugte Verwendungen der Deformationselemente sind als Seitenverstärkungsrohr für Fahrzeuge, Deformationselemente zwischen Stoßfänger und Längsträger von Fahrzeugen, Lenksäulenelemente, Träger.

Dadurch, daß nun ein einteiliges Deformationselement vorgesehen wird, kann dieses leichter als bekannte, aus mehreren Einzelkomponenten zusammengesetzte Teile bei gleichen oder besseren Belastungseigenschaften hergestellt werden und auch gegenüber bekannten Teilen eine Materialersparnis erzielt werden.

Dabei ist es sinnvoll, diese Teile mittels des Innenhochdruckumformverfahrens kalt zu verformen - dadurch tritt bei der Kalt-Umformung im Innenhochdruckverfahren eine Kaltverfestigung auf, die besonders günstige Festigkeitseigenschaften des Elementes schafft. Außerdem sind kaltverformende Verfahren energetisch günstig und sparen Energie.

Das Innenhochdruckverfahren ist bekannt. Unter dem erwähnten Innenhochdruckverfahren oder auch IHV-Verfahren wird hier das Verfahren verstanden, das beispielsweise im Industrieanzeiger Nr. 20 vom 9.3.1984 beschrieben worden ist oder auch in "Metallumformtechnik", Ausgabe 1D/91, Seite 15 ff: A. Ebbinghaus: Präzisionswerkstücke in Leichtbauweise, hergestellt durch Innenhochdruckumformen" oder auch Werkstoff und Betrieb 123 bis 243. A. Ebbinghaus: "Wirtschaftliches Konstruieren mit innenhochdruckumgeformten Präzisionswerkstücken" oder auch "Werkstoff und Betrieb 122, (1991), 11, (1989), Seite 933 bis 938. Nachfolgend wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf deren Offenbarung in vollem Umfang Bezug genommen. Dieses Verfahren wurde bisher für die Herstellung von verschiedenen geformten Hohlteilen, wie bzw. zur Herstellung von gebauten Nockenwellen zur Befestigung von Nocken an einem Rohr, zur Herstellung von hohlen Nockenwellen (EP-A-730705), zur Herstellung von Raumlenkerachsen (EP-A-0814998) aber auch zur Herstellung von Kraftfahrzeuggitterrahmen (Spaceframe) (EP-A-658232) oder Fahrradrahmen eingesetzt.

Durch dieses Innenhochdruckverfahren können völlig neuartige hohle Metallbauelemente, bei denen der Faserverlauf der Wände im wesentlichen parallel zur
Außenkontur verläuft, hergestellt werden. Die hohlen Bauelemente können demzufolge aufgrund der hohen Wandfestigkeit durch den günstigen Faserverlauf
parallel zu den Außenkonturen sowie die Kaltverfestigung in leichterer Form als
bisher ausgebildet werden und ermöglicht dadurch eine erhebliche Gewichtsersparnis. Es ist auch möglich, für die Form laminierte Werkstoffe einzusetzen, sofern sich diese gemeinsam umformen lassen. Laminate können durch geeignete
Materialauswahl leichter sein als Vollmaterialien und haben noch dazu den Vorteil, vibrationsdämpfend zu wirken oder auch an den Oberflächen entsprechend
den Umgebungsbelastungen (Korrosion durch Säuren etc.) oder aus ästhetischen
Gründen (Farbe) andere Schichten aufzuweisen, so daß ein derartiges Teil noch
dazu günstige Schwingungsdämpfungseigenschaften besitzt.

Durch Nachführen von Material entlang der Rohrlängsachse während des Umformens, bspw. durch bewegliche Formelemente, kann eine im wesentlichen gleichbleibende Wandstärke im Formteil - auch beim Anformen von Anschlußelementen erzielt werden, so daß Schwächungen der Wandstärke durch die Anhörung von Erhebungen zumindest teilweise ausgeglichen werden können, so daß dies ohne Schwächung erfolgt.

Es ist vorteilhaft, daß beim Deformationselement die Länge der Vertiefung etwa gleich der Hälfte des Durchmessers des Deformationselements ist. Es kann sinnvoll sein, daß seine Wanddicke über das gesamte Deformationselement im wesentlichen konstant ist.

Es kann auch günstig sein, daß das hohle Deformationselement Rippen zur Versteifung aufweist. Dadurch kann eine weitere Materialersparnis erzielt werden. Falls die Verstärkungsrippen nur im Deformationsbereich ausgebildet sind, resultiert eine bessere Versteifung der Deformationsbereiche in der Längsrichtung der Verstärkungsrippen, während das Einschieben der Vertiefung im Fall eines Aufpralls noch erleichtert wird.

Das Deformationselement wird bevorzugt zumindest teilweise aus Stahl, wie ST 34 oder ST 52, Leichtmetall, Aluminium, Titan oder einer Legierung derselben oder aus faserverstärktem Material hergestellt.

Die Vertiefung kann symmetrisch ausgebildet sein, was dazu führt, daß selbst ein zur Längsachse des Deformationselementes versetzter Aufprall dazu führt, daß sich dieses gleichmäßig deformiert. Es hat sich gezeigt, daß es sinnvoll sein kann, wenn der Bereich des Teils, der besonders der Dissipation der Energie dient, im wesentlichen sechs- oder mehrseitig oder rund ist, wodurch eine ausreichende Stabilität gegen Ausknicken in eine Richtung gegeben ist. Die Vertiefung selbst verformt sich bei einem Aufprall, so daß die Energie definiert abgebaut werden kann.

Falls die mindestens eine Vertiefung unsymmetrisch ausgebildet ist, kann beim Aufprall eine bevorzugte Verkürzung des Deformationselements in einer Richtung bewirkt werden, was insbesondere dann wichtig ist, falls eine gerade Verkürzung des Deformationselements, das bspw. zum Eintreten des Deformationselements in irgendeine unerwünschten Raum beim Aufprall führen könnte, unerwünscht ist. In einem solchen Fall kann dann eine unsymmetrische Ausgestaltung der Vertiefung - d.h. bspw. an einem Teil des Deformationselementes eine kürzere Vertiefung - vorgesehen sein, die eine bevorzugte Verkürzungsrichtung bewirkt.

Es ist sinnvoll, daß an mindestens einem Ende des hohlen Deformationselements ein Anschlußprofil ausgeformt ist, um die Befestigung des Deformationselements bspw. am Längsträger eines Kraftfahrzeugs zu vereinfachen. Es können aber auch Verstärkungsteile, bspw. Bleche, an oder in den Deformationselementen vorgesehen sein, die in üblicher Weise an diesen befestigt sein können, um das Deformationsverhalten durch Verstärkung zu beeinflussen.

Das erfindungsgemäße Deformationselement kann - selbstverständlich mit entsprechend angepaßten Abmessungen und gegebenenfalls auch Materialien - beispielsweise ein Seitenverstärkungsrohr bspw. für Kraftfahrzeug, ein Deformationselement zwischen Stoßfänger und Längsträger für Fahrzeuge aller Art, ein Lenksäulenelement etc. sein.

Es ist möglich, daß das Deformationselementmaterial mehrschichtig ist, wobei die Schichten aus dem gleichen oder unterschiedlichem Material sein können, das metallisch oder auch nicht-metallisch, Kunststoff oder Keramik sein kann. Durch die Auswahl des Materials ist eine Anpassung an entsprechende Einsatzzwecke möglich - bspw. kann ein Metallteil gegen Korrosion geschützt hergestellt werden.

Es kann dabei günstig sein, daß das Außenformteil mehrere parallel zueinander verlaufende, aufeinanderliegende Schichten gleicher oder unterschiedlicher Materialien aufweist, deren Faserverlauf parallel zueinander ist.

Insbesondere zur Gewichtsersparnis kann das gesamte Bauteil im wesentlichen aus dem gleichen oder unterschiedlichen Leichtmetallen bestehen. Bspw. kann das Leichtmetall Aluminium oder eine Legierung desselben sein, womit auch eine günstige Korrosionsfestigkeit verbunden sein kann.

Ein vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung von hohlen Formteilen besteht darin, daß eine hohle Außenform in an sich bekannter Weise durch Ziehen, Gießen, Extrudieren, Innenhochdruckumformen hergestellt wird, die dann durch das an sich bekannte IHV-Verfahren fertig bearbeitet wird.

Es kann auch ein mehrschichtiges Metallrohr als Ausgangsteil, je nach den Anforderungen an das Material, gewählt werden. Dabei haben mehrschichtige Ausgestaltungen den Vorteil unterschiedlicher Beanspruchbarkeit der Oberflächen des Hohlteils und auch den Vorteil, Schwingungen aller Art schlechter zu leiten, was das Vibrationsverhalten des Hohlteils im Einsatz entscheidend verbessert.

Meist wird ein Deformationselement durch: Einbringen oder teilweises Einbringen eines Rohrs in eine Form; Anlegen von Innenhochdruck und Herausnehmen des umgeformten Teils hergestellt.

Dieses Teil kann dann selbstverständlich einer mechanischen Nach- oder Weiterbearbeitung, wie durch Hämmern, Tiefziehen, Hohnen, Laserhärten etc. unterworfen werden - bevorzugt durch Kaltumformungsverfahren, um die Kaltverfestigung des Gefüges beim IHV-Umformen nicht zu beeinträchtigen, bearbeitet werden. Es kann auch durch Laserbearbeitung, Hacken und Sägen weiterbearbeitet werden.

Es kann auch ein Vorformen des Rohrabschnitts vor dem Innenhochdruckumformen stattfinden, bspw. durch Biegen od. dgl. oder aber durch einen separaten Innenhochdruck-Vorumformschritt, mit dem eine Vorform hergestellt wird, die in mindestens einem weiteren IHV-Schritt weiterbearbeitet wird.

Es kann sinnvoll sein, Verstärkungselemente in das Deformationselement einzubringen, bzw. an diesem zu befestigen, wie Bleche, Rohrabschnitte etc. die nur durch Paßsitz befestigt sein können, sie können aber auch durch bekannte Verfahren befestigt werden, wie kleben, schweißen, löten, schrauben etc.

Das Verstärkungselement kann auch ein Schaumteil sein, bspw. aus Metallschaum, wie Aluminiumschaum oder aber ein Kunststoffschaum, der entweder als fertiger Schaumkörper eingebracht wird, der im Deformationselement befestigt wird, oder aber durch Herstellen einer mindestens teilweisen Schaumfüllung aus Metall- oder Kunststoffschaum im Deformationselement durch Aufschäumen des Schaumausgangsmaterials im Deformationselement erfolgen.

Dadurch, daß ein Innenhochdruckumformverfahren eingesetzt wird, ist es möglich, bereits in einem Formvorgang Erhebungen und Vertiefungen, Schrauben

gewinde, Öffnungen u. dgl. am Außenhohlteil herzustellen. Dadurch ist es möglich, Nachbehandlungsschritte zu reduzieren.

Als Hohlteile können dabei unterschiedlichste Hohlprofile nämlich Reckteckprofile, Winkelprofile, Rohre, etc. eingesetzt werden.

Es wird somit ein Teil mit einem gegenüber bisherigen Teilen geringerem Gewicht bei gleicher Belastbarkeit oder auch höherer Belastbarkeit bei geringem Gewicht geschaffen, das noch dazu mit hoher Produktionsgenauigkeit bei verminderter Ausschußquote hergestellt werden kann.

Nachfolgend soll die Erfindung näher anhand der beigefügten Zeichnung erläutert werden, in der zeigt:

- Fig. 1 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Deformationselements in perspektivischer Ansicht;
- Fig. 2 das Deformationselement nach Fig. 1 im Längsschnitt;
- Fig. 3 ein erfindungsgemäßes Deformationselement mit Längsrippen in perspektivischer Darstellung; und
- Fig. 4 ein erfindungsgemäßes Deformationselement, das teilweise Längsrippen aufweist, in perspektivischer Darstellung;
- Fig. 5 einen Längsschnitt durch eine durch Aufprall deformierte Deformationselementwand;
- Fig. 6 ein Kraft/Energievernichtungsdiagramm des in der Fig.4 dargestellten Deformationselements im Aufprallversuch;

Fig. 7a, b, c, d

eine weitere Ausführungsform eines Deformationselements mit Deformation außerhalb der Längs- oder Querachse;

Fig. 8 ein Seitenaufprallschutzteil für eine Kraftfahrzeugtür; und

Fig. 9 ein weiteres Seitenaufprallschutzteil

Wie aus Fig. 1 und 2, die jeweils das gleiche Bauelement - einmal im Längsschnitt und einmal im Querschnitt - zeigen, ersichtlich, besteht ein erfindungsgemäßes Deformationselement in einer bevorzugten Ausführungsform aus einem Stahlrohr. Das Stahlrohr wurde hier mittels des IHV-Verfahrens dreidimensional umgeformt. Dabei wird hier als Rohr jeder langgestreckte hohle Körper verstanden, der nicht runden Querschnitts sein muß.

Es ist zu beachten, daß in durch das Umformverfahren hergestellten Teile - das Deformationselement - gezielt eingeformte Rillen/Vertiefungen 12 an bestimmten Bereichen des Rohrs ausgebildet werden - um das Element 10 später an beistimmten Stellen zu schwächen, so daß dort Soll-Deformations-stellen entstehen.

Dabei können die Hohlprofile des Bauelements unterschiedliche Durchmesser über ihre Längserstreckung besitzen, sowie unterschiedliche Querschnitte.

In Fig. 3 ist eine andere Anwendungsform eines erfindungsgemäßen Elements dargestellt. Es handelt sich hierbei um ein Bauelement, das Längsrippen 16 auf seinem Umfang aufweist. Da diese Rippen-Formelemente 16 in Längsrichtung versteifend wirken, kann dadurch weiterhin Gewicht bei gleichem mechanischem Verhalten beim Aufprall in Längsrichtung gespart werden.

Die Aufprallrichtung, fuer die das Deformationselement hauptsächlich ausgelegt ist (Richtung maximaler Energieaufnahme), ist in den Zeichnungen allgemein als yo oder aber als Fahrtrichtung bezeichnet.

Ein bevorzugtes Deformationselement, das für Pralldämpfer bei Personenkraftwagen eingesetzt werden kann, besteht aus einem ST 34 oder ST 52 oder einem Werkstoff mit ähnlichen Eigenschaften, besitzt eine Wanddicke von etwa 1,2 - 3 mm und einen Durchmesser von 8 - 12 cm, wobei die Länge der Vertiefung zwischen 5 und 15 cm beträgt.

In Fig. 4 ist ein erfindungsgemäßes Bauelement dargestellt, das nur teilweise Längsrippen 18, 20 in den Bereichen, die sich beim Aufprall verformen sollen, aufweist. Dadurch kann das Knickverhalten weiter gesteuert werden, so daß eine Deformation nur in der Deformationsvertiefung 12 auftritt.

In Fig. 5 ist ein Längsschnitt durch eine deformierte Wand eines erfindungsgemäßen Bauelementes dargestellt, die durch Aufprall entlang der Längsachse des Deformationselementes 10 produziert wurde. Es zeigt sich hier das erwünschte Einfalten im Bereich der Vertiefung 12, wobei die anderen Bereiche 6, 8 des Deformationselementes praktisch unverformt bleiben.

In Fig. 6 ist das Kraft/Energievernichtungsdiagramm einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Deformationselements dargestellt (Versuch der Fig. 5). Dabei zeigt sich, daß die auf das Fahrzeug ausgeübte Kraft durch Deformation des Deformationselements um eine vorherbestimmte Strecke s ohne besondere Kraftspitzen aufgenommen und dissipiert wird - ein Insasse eines mit einem derartigen Deformationselement ausgerüsteten Fahrzeugs wird bei einem Aufprall daher zwar einer Kraft durch die negative Beschleunigung beim Aufprall ausgesetzt, diese wird aber relativ sehr viel langsamer aufgebaut und führt nicht zu den gefürchteten kurzzeitig sehr hohen Kräften, die zu schwerwiegendsten Verletzungen führen.

In Fig. 7a, b, c, d ist eine weitere Ausführungsform eines Deformationselements mit Deformation außerhalb der Längs- oder Querachsenrichtung gezeigt - hier ist an einem etwa rechtwinklig gebogenen Trägerteil ein Deformationselements Bereich auf einem Winkelschenkel eingeformt. Bei einem Aufprall in yo-Richtung

(entlang der Richtung diese Winkelschenkels) faltet sich dieser Winkelschenkel zusammen, während der übrige Träger durch eingeformte Querprofile gegenüber Verformung in yo-Richtung verstärkt ist. Durch diese Ausgestaltung findet eine Verformung des gebogenen Deformationselements nur in einem Bereich des Teils statt, während die übrigen Bereiche durch entsprechende Ausgestaltung gegenüber Verformung verstärkt sind. Dieses Teil eignet sich bspw. als Trägerteil für eine Stoßstange, die an der Trägerwelle angebracht werden kann.

In Fig. 8 a, b, c ist ein Trägerteil für ein Kraftfahrzeug gezeigt. Dieses Teil besitzt an ausgewählten Bereichen Längsvertiefungen, an denen es seinen Querschnitt kontrolliert bei einem Aufprall mit einer Querkomponente verringert - an anderen Bereichen ist es durch ausgeformte Erhebungen in Querrichtung gegen Querverformung verstärkt - hier können durch Einformen bevorzugter Bereiche über ein einstückiges Teil unterschiedliches Verhalten des Teils gegenüber Krafteinwirkungen erzielt werden.

In Fig.9 ist ein Tür-Seitenaufprallschutzteil gezeigt. Dieses Teil besitzt ebenfalls Längsvertiefungen, die seine Verformung bei einem Seitenaufprall zwingend in diesem Bereich vorhersehen. Gegen eine Verformung senkrecht zur Aufprallachse yo sind Querprofile sowie hier eine eingebaute Verstärkungsplatte vorgesehen, die hier auch zur weiteren Verstärkung des Teils gegenüber unerwünschten Verformungen im Endbereich dient.

Erfindungsgemäß ist es also möglich, durch die geometrische Ausgestaltung des Deformationselements das erwünschte Energievernichtungsverhalten durch erheblich leichtere und einfachere Deformationselemente, als bisher möglich, zu erzielen.

Dabei können die Hohlformteile sowohl aus einem einzigen Material, bspw. Stahl oder eine Leichtmetallegierung, bestehen, es ist aber je nach Einsatzverfahren auch möglich, Laminatmaterial, auch kunststoffbeschichtete oder überzogene Rohre umzuformen, je nach Anwendungszweck.

Durch das Vorsehen entsprechender Schichten ist es möglich, Korrosionsbeständigkeit oder auch Farbgebung zu erreichen, ohne daß weitere Arbeitsschutze notwendig sind.

Dadurch, daß auch Verstärkungsteile an und in den Deformationselementen befestigt werden können - bspw. durch Schrauben, Nieten, Schweißen, Einstecken unter Paßsitz oder Formsitz etc. ist eine weitere Verstärkung gegenüber Verformung - noch dazu an bevorzugten Bereichen - möglich.

Weitere Ausgestaltungen und Fortentwicklungen sind im Rahmen des Schutzumfangs der Ansprüche dem Fachmann offensichtlich und der Schutzumfang ist keineswegs auf die hier beispielhaft aufgeführten Ausführungsformen begrenzt, die lediglich zur Erläuterung dienen sollen.

### **Ansprüche**

- Deformationselement zur kontrollierten Dissipation von Energie mit einem inelastisch verformbaren Hohlteil mit mindestens einer vorgefertigten Vertiefung (12), die eine Soll-Knickstelle bei einem Stoß mit einer Kraftkomponente in Richtung senkrecht zur Vertiefung (12) ist.
- 2. Deformationselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Vertiefung (12) in einem wellen- oder balgartig geformten Bereich (30) vorliegt, wobei sich das Deformationselement bei einem Stoß in Deformationsrichtung in diesem wellen- oder balgartig geformten Bereich (12) zusammenfalten kann.
- 3. Deformationselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine longitudinal verlaufende Vertiefung (32) vorgesehen ist.
- 4. Deformationselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine transversale Vertiefung vorgesehen ist.
- 5. Deformationselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung (12) stufenartig ist, so daß sich der obere Bereich der Stufe in den unteren Bereich bei Deformation einschiebt.
- 6. Deformationselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es mindestens teilweise Verstärkungsrippen aufweist, die eine inelastische Verformung in dem dadurch verstärkten Bereich des Deformationselementes erschweren.
- 7. Deformationselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es aus einem kaltverformbaren Material besteht, das bevorzugt eine Kaltverfestigung beim Umformen erfährt.

- 8. Deformationselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dacurch gekennzeichnet, daß es zumindest teilweise aus Stahl, wie ST. 34 oder ST 52, ST 30, ST 40, Tiefziehstählen, Leichtmetall, Aluminium, Magnesium, Titan oder einer Legierung derselben oder aus faserverstärktem Material besteht.
- Deformationselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es mittels des IHV-Verfahrens hergestellt ist.
- 10. Deformationselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es Verstärkungsteile (36) an mindestens einem Ende oder aber innerhalb seines hohlen Bereichs aufweist.
- 11. Deformationselement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstärkungselement eine mindestens Teil-Schaumfüllung aus Metall- oder Kunststoffschaum im Deformationselement umfaßt.
- 12. Verwendung des Deformationselementes nach einem der vorangehenden Ansprüche als ein Seitenverstärkungsrohr für Fahrzeuge, Deformationselement zwischen Stoßfänger und Längsträger von Fahrzeugen, Lenksäulenelemente, Träger, ist.
- 13. Verfahren zur Herstellung eines Deformationselements nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch:

Einbringen oder teilweises Einbringen eines - ggf. vorgebogenen - Rohrs in eine Form;

Anlegen von Innenhochdruck;

Herausnehmen des umgeformten Teils;

ggf. mechanisches Nach- oder Weiterverarbeiten, bspw. durch Laser, Sägen oder Hacken etc.

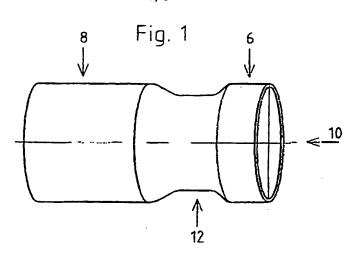
14. Verfahren nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch:

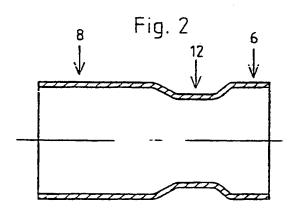
PCT/DE98/00611

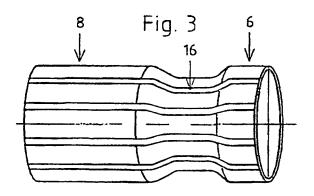
- Vorformen des Rohrabschnitts vor dem Innenhochdruckumformen
- 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14, gekennzeichnet durch: Anbringen von mindestens einem Verstärkungselement am/im Deformationselement.
- 16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Einbringen eines Verstärkungselementes das Herstellen einer mindestens teilweisen Schaumfüllung aus Metall- oder Kunststoffschaum im Deformationselement umfaßt.

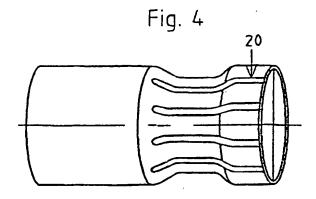
BNSDOCID: <WO\_\_\_\_\_9839106A2\_1\_>

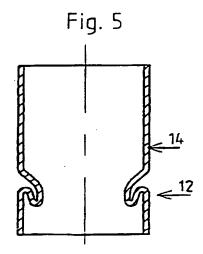


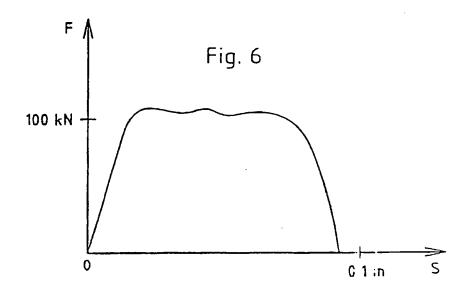


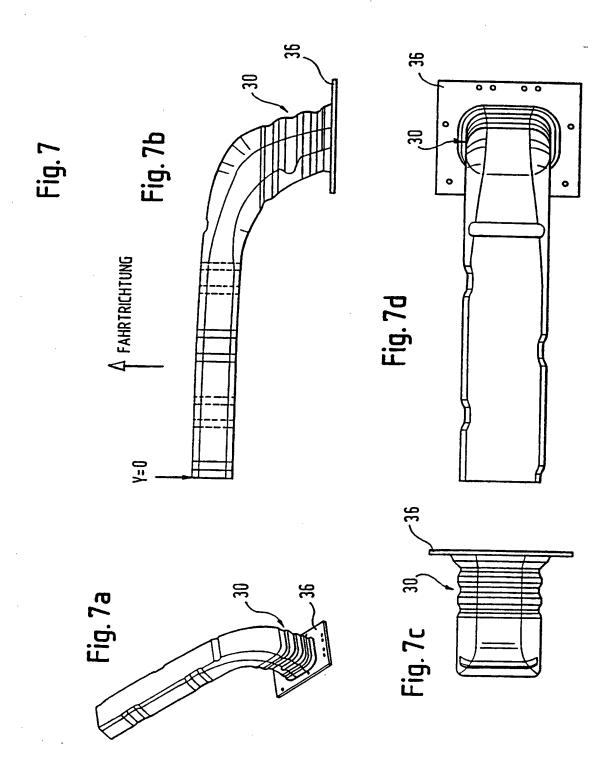


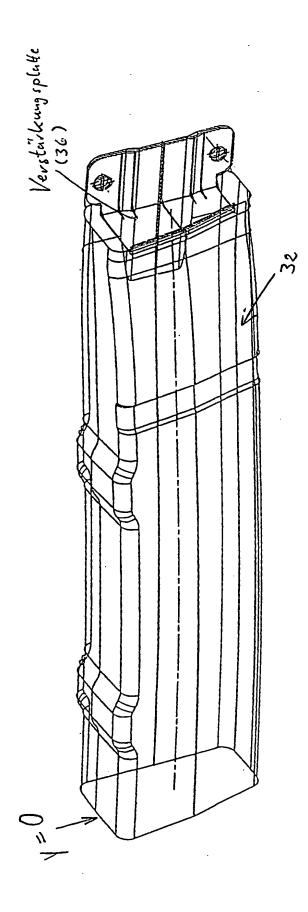




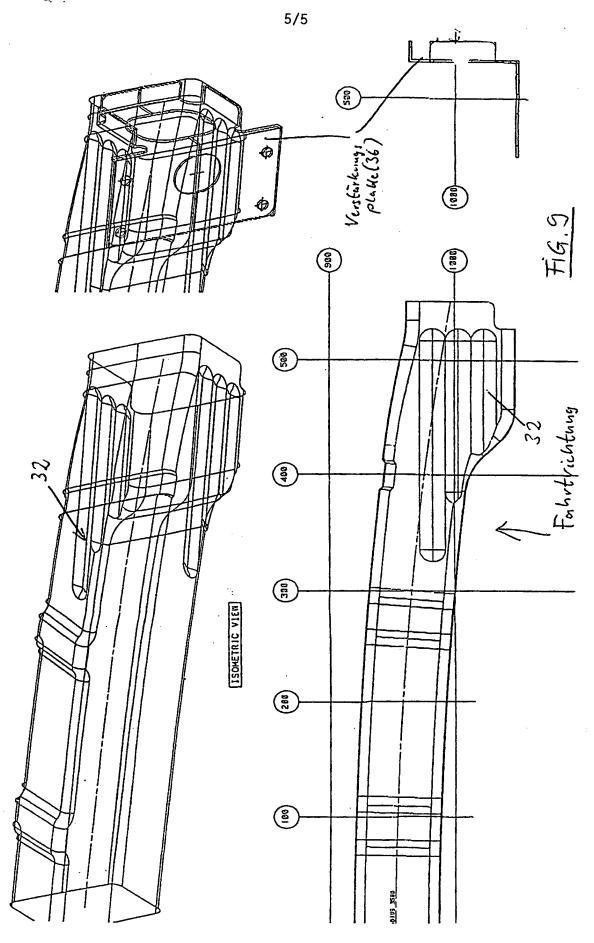








43



# WELTORGANISATION FUR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6:

F16F 7/12, B62D 21/15, B60R 19/18

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:

**A3** 

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:

11. September 1998 (11.09.98)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE98/00611

(22) Internationales Anmeldedatum:

3. März 1998 (03.03.98)

(30) Prioritätsdaten:

297 03 843.5

4. März 1997 (04.03.97)

DF.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser GESELLSCHAFT FÜR INNENHOCHDRUCKVER-FAHREN MBH & CO. KG [DE/DE]; Industriestrasse 20, D-73441 Bopfingen (DE).

(72) Erfinder; und

- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KLAAS, Friedrich [DE/DE]; Achalmstrasse 24, D-73432 Aalen (DE). STÜTZEL, Peter [DE/DE]; Bischof-Fischer-Strasse 82, D-73430 Aalen (DE).
- NEIDL-STIPPLER, Cornelia; Rauchstrasse 2, (74) Anwalt: D-81679 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, GW, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

#### Veröffentlicht

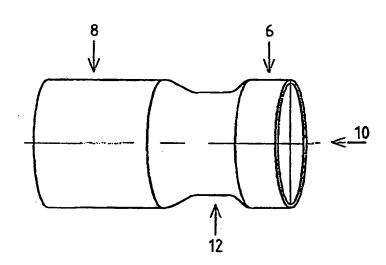
Mit internationalem Recherchenbericht.

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 10. Dezember 1998 (10.12.98)

- (54) Title: DEFORMATION ELEMENT, METHOD FOR ITS PRODUCTION AND ITS USE
- (54) Bezeichnung: DEFORMATIONSELEMENT, VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG UND SEINE VERWENDUNG

#### (57) Abstract

The invention concerns a deformation element for the controlled dissipation of energy with an inelastically deformable hollow part having at least one prefabricated depression (12) which acts as a predetermined buckling point when an impact having a force component in a direction perpendicular to the depression (12) is applied. The invention also concerns a method of producing this deformation element by: introducing or partially introducing into a mould a pipe which has optionally already been bent; applying internal high pressure; removing the reshaped part and optionally subjecting it to mechanical further or after-treatment, for example by laser or by honing. The invention further concerns the use of these deformation elements as



lateral reinforcement pipes for vehicles, deformation elements between vehicle bumpers and side members, steering column elements, and supports.

#### (57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Deformationselement zur kontrollierten Dissipation von Energie mit einem inelastisch verformbaren Hohlteil mit mindestens einer vorgefertigten Vertiefung (12), die eine Soll-Knickstelle bei einem Stoß mit einer Kraftkomponente in Richtung senkrecht zur Vertiefung (12) ist, ein Verfahren zu seiner Herstellung durch: Einbringen oder teilweises Einbringen eines - ggf. vorgebogenen - Rohrs in eine Form; Anlegen von Innenhochdruck; Herausnehmen des umgeformten Teils und ggf. mechanisches Nachoder Weiterverarbeiten, bspw. durch Laser oder Hohnen sowie die Verwendung dieser Deformationselemente als Seitenverstärkungsrohre für Fahrzeuge, Deformationselemente zwischen Stoßfänger und Längsträger von Fahrzeugen, Lenksäulenelemente, Träger.

BNSDOCID: <WO\_\_\_\_ 9839106A3 I >

# LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	
AΤ	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Slowakei
ΑU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland		Senegal
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	SZ	Swasiland
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TD	Tschad
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TG	Togo
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	-	TJ	Tadschikistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	*****	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Republik Mazedonien Mali	TR	Türkei
BJ	Benin	IE	Irland	MN		TT	Trinidad und Tobago
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mongolei Mauretanien	UA	Ukraine
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	UG	Uganda
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten vor
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE			Amerika
CG	Kongo .	KE	Kenia	NL	Niger	UZ	Usbekistan
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Niederlande	VN	Vietnam
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Norwegen	YU	Jugoslawien
CM	Kamerun		Korea	PL	Neuseeland	zw	Zimbabwe
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Polen		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Portugal		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Rumänien		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Russische Föderation		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Sudan		
EE	Estland	LR	Liberia		Schweden S:		
			Diocita	SG	Singapur		

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In. ational Application No PCT/DE 98/00611

		' ' '	/DE 30/00011
a. classif IPC 6	FICATION OF SUBJECT MATTER F16F7/12 B62D21/15 B60R1	9/18	
According to	International Patent Classification(IPC) or to both national cla	ssification and IPC	
	SEARCHED		
Minimum doo IPC 6	cumentation searched (classification system followed by class F16F B62D B60R B61G	fication symbols)	
Documentati	ion searched other than minimumdocumentation to the extent	that such documents are included in	the fields searched
Electronic da	ata base consulted during the international search (name of da	ita base and, where practical, search	l terms used)
C. DOCUME	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the	ne relevant passages	Relevant to claim No.
P , X	EP 0 811 544 A (PEUGEOT ;CITRO 10 December 1997		1-4, 7-10,12, 13
γ	see column 2. line 3 - column figures	4, line 3;	11,14-16
Å			6
Y	EP 0 467 340 A (SCHNEIDER GES) 22 January 1992 cited in the application see column 3, line 44 - column		11,14-16
A	figures		1.2,4,7, 8,11-13
		-/	
X Furth	her documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family member	ers are listed in annex.
"A" docume	ategories of cited documents :  ent defining the general state of the art which is not defend to be of particular relevance	or priority date and not in	after the international filing date n conflict with the application but principle or theory underlying the
filing d	ent which may throw doubts on priority claim(s) or	"X" document of particular re cannot be considered no involve an inventive step	levance; the claimed invention ovel or cannot be considered to o when the document is taken alone
citation "O" docume other r	is cited to establish the publicationdate of another n or other special reason (as specified) ent referring to an oral disclosure. use, exhibition or means	cannot be considered to document is combined v ments, such combination	levance; the claimed invention involve an inventive step when the with one or more other such docu- n being obvious to a person skilled
later th	ent published prior to the international filing date but han the priority date claimed	"&" document member of the	······
	actual completion of the international search  4 August 1998	Date of mailing of the into 28/08/1998	
	mailing address of the ISA  European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2	Authorized officer	
	NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Van der Ve	en, F

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In ational Application No PCT/DE 98/00611

C.(Continu	ation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT	PCT/DE 98/00611		
ategory	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
(	US 4 684 151 A (DREWEK DAVID F) 4 August 1987	1-4,6-8, 10,12		
	see column 2, line 35 - column 4, line 32; claims: figures			
X	US 5 118 160 A (KITAGAWA YUICHI ET AL) 2 June 1992 see column 2, line 7 - column 5, line 63;	1,2,4,7, 8,12		
Y	claims: figures	9,10, 13-15		
Р,Ү	EP 0 793 035 A (VOLKSWAGENWERK AG) 3 September 1997 see the whole document	9,10, 13-15		
A		1,3,6-8		
X	US 4 531 619 A (ECKELS ROBERT E) 30 July 1985	1,2,4-6, 11,12		
Ą	see column 3. line 32 - column 7, line 28; figures	7,16		
x	DE 42 40 237 A (GKN AUTOMOTIVE AG ;LOEHR & BROMKAMP GMBH (DE)) 1 June 1994	1,2,4,5, 8,12		
۹	see the whole document	7		
	•			
	•			

1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int .tional Application No
PCT/DE 98/00611

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date	
EP	0811544	Α	10-12-1997	FR	2749557 A	12-12-1997
EP	0467340	Α	22-01-1992	DE WO US	4028164 A 9201588 A 5403049 A	23-01-1992 06-02-1992 04-04-1995
US	4684151	Α	04-08-1987	CA	1276203 A	13-11-1990
US	5118160	Α	02-06-1992	JP JP	2595724 B 3086687 A	02-04-1997 11-04-1991
EP	0793035	Α	03-09-1997	NONE		
US	4531619	Α	30-07-1985	NONE		
DE	4240237	Α	01-06-1994	FR JP US	2698674 A 6278554 A 5566777 A	03-06-1994 04-10-1994 22-10-1996

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In. ationales Aktenzeichen PCT/DE 98/00611

KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES K 6 F16F7/12 B62D21/15 IPK 6 B60R19/18 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK **B. RECHERCHIERTE GEBIETE** Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) IPK 6 F16F B62D B60R B61G Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN Kategorie : Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile Betr. Anspruch Nr P,X EP 0 811 544 A (PEUGEOT :CITROEN SA (FR)) 1-4.10. Dezember 1997 7-10,12, 13 siehe Spalte 2. Zeile 3 - Spalte 4. Zeile 3; Abbildungen 11,14-16 Α EP 0 467 340 A (SCHNEIDER GESENKSCHMIEDE) 11,14-16 22. Januar 1992 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 3, Zeile 44 - Spalte 5, Zeile 52; Abbildungen Α 1,2,4,7, 8,11-13 -/--Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu Siehe Anhang Patentfamilie Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen "T" Spätere Veröffentlichung, die nach deminternationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden wy Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erlindung kann nicht als auf erlindenischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist Datum des Abschlusses der internationalen Recherche Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 24. August 1998 28/08/1998 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Bevollmächtigter Bediensteter Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo ni. Van der Veen, F Fax: (+31-70) 340-3016

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In ationales Aktenzeichen
PCT/DE 98/00611

		PUI/DE 98/	00011
C.(Fortsetz	ung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie -	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommer	nden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 684 151 A (DREWEK DAVID F) 4. August 1987 siehe Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 4, Zeile 32; Ansprüche; Abbildungen		1-4,6-8, 10,12
X	US 5 118 160 A (KITAGAWA YUICHI ET AL) 2. Juni 1992 siehe Spalte 2, Zeile 7 - Spalte 5, Zeile 63; Ansprüche; Abbildungen		1,2,4,7, 8,12
Y	os: Anspruche; Abbitdungen		9,10, 13-15
P , Y	EP 0 793 035 A (VOLKSWAGENWERK AG) 3. September 1997 siehe das ganze Dokument		9,10, 13-15
Α	Stelle das ganze boxument		1,3,6-8
X	US 4 531 619 A (ECKELS ROBERT E) 30. Juli 1985		1,2,4-6, 11,12
A	siehe Spalte 3. Zeile 32 - Spalte 7, Zeile 28; Abbildungen		7,16
X	DE 42 40 237 A (GKN AUTOMOTIVE AG ;LOEHR & BROMKAMP GMBH (DE)) 1. Juni 1994		1,2,4,5, 8,12
Α	siehe das ganze Dokument		7
·			
·			
			·

1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int .tionales Aktenzeichen PCT/DE 98/00611

		101/02 30/00011			
Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
Α	10-12-1997	FR	2749557 A	12-12-1997	
A	22-01-1992	DE WO US	4028164 A 9201588 A 5403049 A	23-01-1992 06-02-1992 04-04-1995	
Α	04-08-1987	CA	1276203 A	13-11-1990	
Α	02-06-1992	JP JP	2595724 B 3086687 A	02-04-1997 11-04-1991	
Α	03-09-1997	KEINE			
Α	30-07-1985	KEINE			
Α	01-06-1994	FR JP US	2698674 A 6278554 A 5566777 A	03-06-1994 04-10-1994 22-10-1996	
	A A A	A 10-12-1997 A 22-01-1992  A 04-08-1987 A 02-06-1992  A 03-09-1997 A 30-07-1985	A 10-12-1997 FR A 22-01-1992 DE WO US  A 04-08-1987 CA  A 02-06-1992 JP JP  A 03-09-1997 KEINE  A 30-07-1985 KEINE  A 01-06-1994 FR JP	Datum der   Veröffentlichung   Mitglied(er) der   Patentfamilie	

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentlamilie)(Juli 1992)

# This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

# **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

# IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

OTHER:

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.